

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—154447

⑤Int. Cl.³
D 04 H 1/54
// D 04 H 3/07

識別記号

庁内整理番号
7199—4L
7199—4L

④公開 昭和57年(1982)9月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭不織布管の製造方法

①特 願 昭56—36189

②出 願 昭56(1981)3月12日

⑦発 明 者 落海司
茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑧発 明 者 内藤治
茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑨発 明 者 中野国喜代
茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑩発 明 者 田中三治郎
茨木市下穂積1丁目1番2号日
東電気工業株式会社内

⑪出 願 人 日東電気工業株式会社
茨木市下穂積1丁目1番2号

⑫代 理 人 弁理士 牧野逸郎

明 細 書

1. 発明の名称

不織布管の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 熱可塑性不織布テープの側縁を重ね合せ、この重ね合せ部を熱溶着して不織布管を製造する方法において、重ね合せ部を熱溶着後、この熱溶着部が応力下に流動状態にある間に熱溶着部を押板にて押圧しつつ冷却することを特徴とする不織布管の製造方法。

(2) 熱可塑性不織布テープがポリエチレン又はポリプロピレンからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の不織布管の製造方法。

(3) 熱可塑性不織布テープが厚み0.15～0.50mm及び見掛空孔率0.20～0.75を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の不織布管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は不織布管の製造方法に関し、詳しくは、例えば所謂膜分離操作のための管状透過膜の補強

基材として好適に用いることができる不織布管の製造方法に関する。

既に限外透過膜、逆浸透膜等の選択性透過膜を用いる膜分離操作は広く知られており、一般に処理すべき原液を膜面に加圧下に接触させることによつて行なわれる。特に、逆浸透法による膜処理においては、原液の加圧力が数十kg/cm²にも及ぶが、よく知られているように透過膜の厚みは50～500μ程度にすぎず、膜自体は強度が著しく小さいために、不織布管を補強基材とし、その内面又は外面に透過膜が形成され、補強管状膜として用いられることが多い。

そして、近年に至り、膜分離操作が種々の分野で用いられるに伴つて、透過膜のみならず補強基材としての不織布管にも物理的、化学的により厳しい特性が要求されるようになってきている。例えば、耐アルカリ性が要求される場合、ポリエチレンやポリプロピレンの不織布管が好んで用いられるが、しかし、これらはポリエステル不織布に比べると弾性率が小さく、不織布管とした場合に圧縮強度

が十分でない。このため、ポリエチレンやポリプロピレン不織布を透過膜補強基材としての管に加工する場合、厚さが150 μ 以上の比較的厚い不織布が好んで用いられる。

不織布管は、一般的には第1図及び第2図に示すように熱可塑性不織布のテープ1をその側縁を重ね合せつつ、マンドレル2上にらせん状に巻回し、この重ね合せ部3を超音波ホーン4により押圧下に熱溶着して製造される。しかしながら、上記重ね合せ部3の段差を消滅させるに足る圧力下に超音波シールしても、実際には第3図に示すように接合部5は外側に向つて屈曲又は隆起し、裏側では陥没している。この傾向は特に厚手の不織布テープを用いた場合や、急激に溶融するポリエチレン、ポリプロピレン等を素材とする不織布テープを用いた場合に著しい。このように不織布テープの重ね合せ部の接合部が屈曲又は隆起する理由は、重ね合せ部を超音波ホーンが通過した直後には重ね合せ部は超音波ホーンの手圧力により平坦となっているが、重ね合せ部の不織布は尚溶融

状態にあるので、冷却されると共に収縮、屈曲し、接合部に沿つて表面が隆起し、裏面が陥没するのである。

このような不織布管を補強基材とする管状膜は種々の欠点を有する。例えば、不織布管の内面に透過膜を湿式法にて形成した場合、内面に陥没帯があると、この陥没帯に気泡が残存して膜欠陥となり、また、膜厚が不均一となつて、膜面に大きい圧力が加えられたときに膜が損傷しやすい。

本発明は不織布管の製造における上記した種々の問題を解決するためになされたものであつて、不織布テープの重ね合せ部に隆起や陥没がなく、表面が平坦な不織布管の製造方法を提供することを目的とする。

本発明は熱可塑性不織布テープの側縁を重ね合せ、この重ね合せ部を熱溶着して不織布管を製造する方法において、重ね合せ部を熱溶着後、この熱溶着部が応力下に流動状態にある間に熱溶着部を押板にて押圧しつつ冷却することを特徴とする。

熱溶着の手段は特に制限されず、例えばニクロ

ム線等を用いる通常の電気加熱シール、高周波加熱シール、超音波シール等が採用できるが、好ましくは超音波シールが採用される。従つて、以下においては超音波シールの場合について説明する。

第4図及び第5図に本発明の方法の一例を図示する。不織布テープ1をその側縁を重ね合せつつマンドレル2上にらせん状に巻回し、この重ね合せ部3を超音波ホーン4により押圧下に熱溶着した後、この熱溶着部が応力下に流動状態にある間に熱溶着部を押板6にて押圧しつつ冷却することにより、第6図に示すように平坦な接合部5を有する不織布管を得る。即ち、熱溶着部は押板による加圧がなければ冷却される過程で収縮して屈曲するところ、熱溶着部を押板により加圧しつつ冷却することによつて、熱溶着部を強制的に平坦に保つたまま冷却する。従つて、熱溶着部が応力下に流動状態を有さなくなつたときに押板にて押圧しつつ冷却しても効果がない。

押板は第5図に示したように、断面矩形のブロックであつて、不織布管に一つの線で線接触して

もよく、第7図に示すように、断面V字状の溝を有するブロックであつて、不織布管に二つ以上の線で線接触してもよく、また、第8図に示すように、不織布管表面に沿う溝を有するブロックであつて、不織布管に面接触してもよく、熱溶着後の熱溶着部を平坦に加圧しつつ冷却できれば足りる。更に、押板をジャケット方式にし、水等の冷却媒を押板内に流通させることにより効果的に冷却することもできる。

本発明において用いる不織布はポリエステル、ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン等の熱可塑性合成重合体を素材とする不織布であつて、特に前記したように厚手のポリエチレン又はポリプロピレン不織布から管を製造するのに好適である。本発明の方法において好適に用いることができる不織布は、その厚みが0.15～0.50mm、好ましくは0.18～0.35mmである。厚みが小さすぎるときは得られる不織布管の強度が小さく、一方、大きすぎるときは段部が高すぎて、平坦な接合部を有する不織布管が得難くなるからである。また、

不織布の坪量を a (g/cm^2)、厚みを t (mm) 及び不織布素材重合体の密度を ρ (g/cm^3) とするとき、 $1 - (a/t\rho) \times 10^{-8}$ で定義される見掛空孔率は 0.20 ~ 0.75、好ましくは 0.25 ~ 0.60 である。更に、不織布テープ側縁の重ね合せ部は幅 0.3 ~ 3 mm、好ましくは 0.5 ~ 2 mm である。しかし、本発明において用いる不織布は上記に限定されるものではない。また、不織布は一層だけでなく、多層に重ね合わせるにより、更に強靱なものとすることもできる。

本発明の方法によれば以上のようにして接合部が実質的に平坦であつて、接合部の厚みが不織布テープの厚みの 120% 以下の不織布管を容易に得ることができる。従つて、例えばこのような不織布管の内面又は外面に透過膜を形成すると、得られる補強透過膜は強度が大きく、膜欠陥がない。このような補強透過膜は、例えば穿孔ステンレス管、多孔性 FRP 管のような多孔性支持管中に挿入されて使用され、或いは補強透過膜のみで使用される。

重ね合せ部の幅を 1.0 mm として直径 12.2 mm のマンドレル上にらせん巻きし、第 7 図に示したように、超音波ホーンにて上記重ね合せ部を押圧しつつ 6 m/分の速度で熱溶着した後、直ちに押板を押当てつつ冷却した。得られた不織布管は接合部の厚みは当初の不織布テープと同じく 0.20 mm であり、接合部裏面は完全に平坦であつた。

比較例 2

押板を用いなかつた以外は実施例 2 と全く同様にして不織布管を得た。この不織布管の接合部の状態は第 3 図に示したように表面側に屈曲し、隆起部を含めた接合部の厚みは 0.27 mm であつた。

実施例 3

マンドレル上に内層用不織布テープを巻き、その上に外層用不織布テープを巻き、かくして同時に二層にテープを巻きながら不織布管を製作した。即ち、厚み 0.17 mm、見掛空孔率 0.52 のポリプロピレン不織布を幅 27 mm のテープとし、このテープを重ね合せ部の幅を 1.5 mm として直径 12 mm のマンドレル上に内層としてらせん巻きしつつ、

以下に本発明の実施例を説明する。

実施例 1

厚み 0.27 mm、見掛空孔率 0.36 のポリプロピレン不織布を幅 27 mm のテープとし、このテープを重ね合せ部の幅を 1.5 mm として直径 12.0 mm のマンドレル上にらせん巻きし、第 8 図に示したように、周波数 25 KHz の超音波ホーンにて上記重ね合せ部を押圧しつつ 4.0 m/分の速度で熱溶着した後、直ちに押板を押当てつつ冷却して不織布管を得た。この不織布管の接合部の厚みは 0.29 mm であつて、内面はほぼ平坦であつた。

比較例 1

押板を用いなかつた以外は実施例 1 と全く同様にして不織布管を得た。この不織布管の接合部の状態は第 3 図に示したように表面側に隆起し、その隆起の高さは 0.25 mm、隆起高さを含めた接合部の厚みは 0.52 mm であつた。

実施例 2

厚み 0.20 mm、見掛空孔率 0.60 のポリエチレン不織布を幅 27 mm のテープとし、このテープを

超音波ホーンにて重ね合せ部を押圧熱溶着し、直ちに第 8 図に示す方法にて押板を押当てて冷却した。このポリプロピレン不織布テープの上に、ポリエチレン系接着剤が多数の点状に塗布された厚さ 0.23 mm、見掛空孔率 0.45、幅 28 mm のポリプロピレン不織布テープを外層として 140°C の温度に加熱しながら幅 1.2 mm の重ね合せ部を形成しつつらせん巻きし、超音波ホーンで重ね合せ部を押圧しながら熱溶着し、直ちに第 8 図に示す方法にて冷却し、二層の不織布層を有する不織布管を製作した。この不織布管の厚みは、重ね合せ接合部以外で平均 0.40 mm、接合部で 0.40 mm であつて、内面、外面共に平坦であつた。

実施例 4

この実施例では上記各実施例及び比較例で得た不織布管の内面に透過膜を形成して補強管状膜を製作し、加圧後のバブルポイント或いは膜特性を評価した。

補強管状膜 1a 及び 1b

実施例 1 で得た不織布管の内面にポリスルホン

(ユニオン・カーバイド社製ユーデルポリサルホン P-1700) 17 重量部、N-メチルピロリドン 83 重量部からなる製膜液を厚み 200 μ に塗布後、氷水中に浸漬、凝固させて補強管状膜 1a を製作した。全く同様にして比較例 1 で得た不織布管の内面にポリスルホン透過膜を形成し、補強管状膜 1b を製作した。

各補強管状膜を内径 13.0 mm の穿孔ステンレス管に挿入し、水を循環させながら、内圧 10 Kg/cm^2 まで加圧した。次に、補強管状膜をステンレス管から抜き出し、それぞれの一端を閉じ、水中にて他端から空気加圧して管表面から気泡が発生する圧力(バブルポイント)を測定したところ、膜 1a では 2.5 Kg/cm^2 の圧力でも気泡が発生しなかったのに対し、膜 1b では 0.1 Kg/cm^2 であった。バブルポイント測定後、接合部を詳細に観察したところ、補強管状膜 1a には何ら異常が認められなかったが、補強管状膜 1b には亀裂が生じていた。

補強管状膜 2a 及び 2b

補強管状膜 2a の場合には 3.0 Kg/cm^2 の圧力下でも気泡は発生しなかった。バブルポイント測定後、各管状膜を切り開いて内面を観察したところ、補強管状膜 2a には何ら異常は認められなかったが、補強管状膜 2b には長さ 4~5 mm の亀裂のほかに、気泡を含む部分の膜にピンホールが認められた。

補強管状膜 3a

実施例 3 で得た不織布管を用いて、補強管状膜 1a の場合と全く同様にしてポリスルホン膜を製作した。この補強管状膜 3a を 40 $^{\circ}\text{C}$ の水を循環させながら 10 Kg/cm^2 の圧力で 2 時間加圧後、バブルポイントを測定したところ 3.2 Kg/cm^2 であった。また、別に補強管状膜 3a を内径 13.0 mm の穿孔ステンレス管に挿入し、40 $^{\circ}\text{C}$ の水を循環させながら 15 Kg/cm^2 の圧力で 2 時間加圧した後、接合部を詳細に観察したが、何ら欠陥は認められなかった。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は不織布管の一般的な製造方法を示す正面図、第 2 図は重ね合せ部の熱溶着の一例を示す

実施例 2 で得た不織布管の内面に酢酸セルロース(イーストマン・コダック社製 E-3983) 25 重量部、ホルムアミド 30 重量部及びアセトン 45 重量部からなる製膜液を厚み 250 μ に塗布後、氷水に浸漬、凝固させて膜化し、更に管内に 80 $^{\circ}\text{C}$ の温水を 30 分間循環供給して熱処理し、補強管状膜 2a を製作した。全く同様にして比較例 2 で得た不織布管から補強管状膜 2b を製作した。

各補強管状膜を内径 13.0 mm の多孔性 FRP 管に挿入し、温度 25 $^{\circ}\text{C}$ での水を循環しながら圧力 5.0 Kg/cm^2 を 30 分間加えて膜を圧密化した後、0.50 重量% 食塩水溶液を 4.2 Kg/cm^2 の圧力で供給したところ、補強管状膜 2a は透水量 1.02 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 、食塩除去率 90.3 % であり、補強管状膜 2b は透水量 1.50 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 、食塩除去率 65.3 % であった。

このようにして逆浸透実験した補強管状膜のそれぞれを一端を閉じて水中に浸漬し、他端から空気加圧して、バブルポイントを測定したところ、補強管状膜 2b は 0.1 Kg/cm^2 であったのに対し、

断面図、第 3 図は従来の方法により得られる不織布管の接合部の断面図、第 4 図は本発明による不織布管の製造方法の一例を示す正面図、第 5 図はその横断面図、第 6 図は本発明の方法により得られる不織布管の接合部を示す断面図、第 7 図及び第 8 図は本発明による不織布管の製造方法の他の例を示す横断面図である。

1 … 不織布テープ、3 … 重ね合せ部、5 … 接合部、6 … 押板。

特許出願人

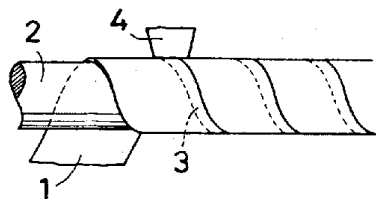
日東電気工業株式会社

代理人

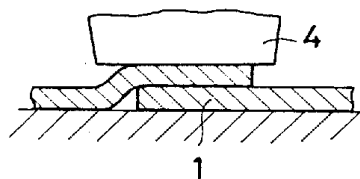
弁理士 牧 野 逸 郎



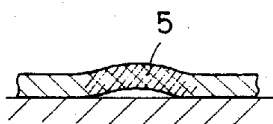
第1図



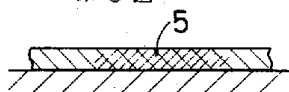
第2図



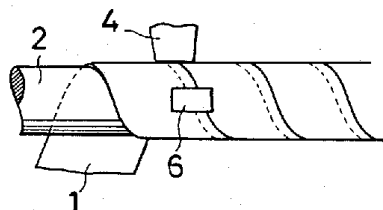
第3図



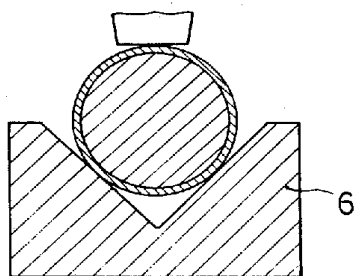
第6図



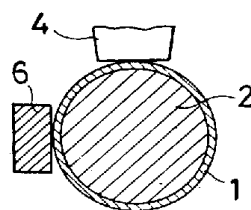
第4図



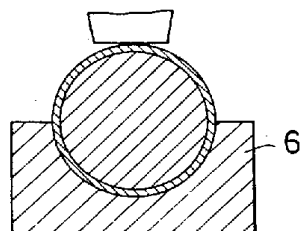
第7図



第5図



第8図



DERWENT-ACC-NO: 1983-47409K**DERWENT-WEEK:** 198824

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Nonwoven thermoplastic fabric tube prodn. for
membrane sepn. appts. by helically winding
nonwoven thermoplastic fabric tape and heat-fusing
and pressing overlapped edges

PATENT-ASSIGNEE: NITTO ELECTRIC IND CO[NITL]**PRIORITY-DATA:** 1981JP-036189 (March 12, 1981)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 57154447 A	September 24, 1982	JA
JP 88024111 B	May 19, 1988	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 57154447A	N/A	1981JP-036189	March 12, 1981

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	D04H1/70 20060101
CIPS	B01D69/10 20060101
CIPS	D04H3/07 20060101
CIPS	D06H5/00 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 57154447 A**BASIC-ABSTRACT:**

A thermoplastic nonwoven fabric tape is helically wound so that the

side edge of the tape is overlapped and the overlapped section is heat-fused to mfr. nonwoven fabric tube. In the process, the overlapped section is heat-fused and then pressed with a pressure plate in the fluid state of the heat-fused section with stress and cooled to mfr. the nonwoven tube.

Pref. tape has a thickness of 0.15-0.50 mm and has 0.20-0.75 apparent void ratio. The nonwoven fabric tube is used as reinforcing material of tubular permeable membrane for membrane-sepn. operations. The heat-fusing employed includes heat-sealing by electrical heating, high frequency waves or ultrasonic waves. The nonwoven fabric is composed of thermoplastic synthetic polymer, e. g. polyester, polyamide, polyethylene or polypropylene, pref. polyethylene or polypropylene.

TITLE-TERMS: NONWOVEN THERMOPLASTIC FABRIC TUBE PRODUCE MEMBRANE
SEPARATE APPARATUS HELICAL WIND TAPE HEAT FUSE PRESS
OVERLAP EDGE

DERWENT-CLASS: A35 A88 F04 J01

CPI-CODES: A11-B08; A11-C01A; A12-S05G; A12-W11A; F02-C01; F03-A01; F03-E; F04-E; J01-C03;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0229 0239 0248 1283 1291 2368 2454 2455 2464
2486 2528 2534 2654 2815 2820 3227 3228 3270

Multipunch Codes: 03- 041 046 047 050 141 143 144 32& 354 369 454
456 459 481 483 489 51& 52& 575 596 623 624 664
665 668 674 688 721

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1983-046003